

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРО- И НАНОЧАСТИЦ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В СУЛЬФИДАХ И УГЛЕРОДИСТОМ ВЕЩЕСТВЕ

Марченко Л.Г., Комашко Л.В.

Институт геологических наук им. К.И.Сампиева, 050010, Казахстан, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра уг. ул. Валиханова, 69/94, lnp_07.13@mail.ru

Рассмотрена статистика распределения включений микро- и наночастиц благородных металлов в золоторудных месторождениях карлинского, эпитермального и «черносланцевого» типов. Для карлинского и эпитермального типов приводятся литературные данные по включениям в пиритах, а для «черносланцевого» - собственные материалы авторов по включениям в сульфидах и углеродистом веществе.

В пиритах месторождений карлинского типа описаны микроскопические включения самородного Au и теллуридов, а в арсенопиритах фиксируются включения Au-As с подчиненным количеством Sb, Hg и Ta. В составе включений наночастиц преобладает Ag, без примеси Au, но тесно прилегающее к наночастицам Au.

В эпитермальном месторождении Пуэбло-Вьехо (Доминиканская республика) в пиритах развиты включения наночастиц в виде Au-Ag-Ni-As, предположительно кристаллические. Ag-Au наночастицы приурочены к Cu-насыщенным пиритам, развитым на контакте с арсенопиритами. Предполагается [1] структурное состояние этих наночастиц в виде минералов, только на основании элементного состава, а именно в виде AgAuS и югенбогаардита. Пирит эпитермального месторождения Поргера (Новая Гвинея) имеет включения наночастиц размером 5-20 нм, состоящие из Pb-Ag-Sb-S. Большинство включений наночастиц приурочены к дефектным областям пиритов. На эпитермальном месторождении Пуэбло-Вьехо включения наночастиц развиты в участках пиритов с пористой микроструктурой.

Экспериментальные исследования (Тауссон и др. 2007) определившие наличие приповерхностного слоя в сульфидах, в котором развивается многофазные системы дополнительных элементов, образующих минеральные формы.

На месторождениях «черносланцевого» типа (Бакырчик, Васильевское, Кварцитовые Горки; Марченко, 2010)) выделяются парагенезы наноминералов благородных металлов, развитые как в сульфидах, так и в углеродистом веществе: в сульфидах - PtS_2 , PtS , $AgFe_2S_3$, $AgAuS$, $PdAs_2$, Ag_7AsS_6 , Ag_2AsS_2 ; в шунгите - микровключения (Pt, Pd, Au-Ag, Au-Sn-Pd, Ag-Cu, Ag); наноразмерные - Fe_3PtC ; $Cr_2Pt_2CPtS_2$, PdS_2 , $PtAs_2$, $PdAs_2$, $Pt(As,S)_2$, Ag_3AsS_3 , $AgAuS$ (Бакырчик, Большевик); $AuPr$, $EuPd$, $PrAg_2$, Au_3Eu , $ErAu$, Pd_4S , $Pd_{10}S_7$, Pd_2Sb , $Pd_4(Sb, As)_4$, Pd_8As_3 , Ag_3Sb , $AgSbF_6$, $AgHgAsS_3$, $PtAs_2$, $PtSb_2$ (Васильевское); Pd_3S , $PdAs_2$, $AlPd$, Pd_4S , $Pd_{10}S_7Au_3Eu$, Au_2Er , Au_2Pr (Кварцитовые Горки). Включения микро- и наночастиц, состоящие из набора наноминералов «закапсулированы» в наноструктурированные частицы: нанотрубки, фуллереноподобные и графеноподобные образования, сферы и т.д., имеющие размеры меньше одного микрона. Изучение включений микро- и наночастиц в сульфидах и углеродистом веществе месторождений «черносланцевого» типа проводилось с применением микродифракционного анализ (пробоподготовка – Ноу-хау) и рентгеноспектрального микроанализа на электроннозондовом анализаторе [2].

Deditius A. P., Utsunomiya S, Reich M., Kesler S. E., Ewing R. C., Hough R., Walshe J. Trace metal nanoparticles in pyrite. Journal ELSEVIER. Ore Geology Reviews 42 (2011) 32-46.

Комашко Л.В., Марченко Л.Г. Электронно-микроскопические исследования образцов сульфидно-вкрапленных шунгит содержащих руд месторождений благородных металлов «черносланцевого» типа Казахстана.// Известия НАН РК 2012.№3.С.61-67.